

Beiträge

zur Kenntnis des feineren Baues von

Syncoryne Sarsii.

Aus dem Zoologischen Institut der Universität Rostock.

Von
Dr. **Ernst Citron** in Berlin.

Hierzu Tafel I—II.

Syncoryne Sarsii Lov., welche den Gegenstand dieser Abhandlung bildet, gehört zu denjenigen Hydroiden, auf deren Kenntniss unsere heutigen Anschauungen vom feineren Bau des Cöleraten-Körpers hauptsächlich beruhen.

Infolge der im Jahre 1873 erschienenen Monographie F. E. Schulze's zählt unser Tier wohl zu den bestbekanntesten Vertretern der Hydroiden.

Wenn auch die Medusengeneration unserer *Syncoryne* den Sommer hindurch sehr häufig bei Warnemünde im Auftrieb gefunden wird, so bekommt man doch das Polypenstückchen selbst beim Fischen im Ganzen nur selten zu Gesicht. Schulze giebt an, *Syncoryne* eine halbe Meile vor Warnemünde zahlreich gefunden zu haben; jedoch eine bestimmte Jahreszeit für das Vorkommen der Stückchen erwähnt er nicht. Thatsache ist jedoch, dass trotz der häufigen Beobachtung der Meduse der Polyp selbst in den letzten 20 Jahren nur höchst selten in der Ostsee bei Warnemünde gefangen wurde. Den Grund für diese Erscheinung könnte man in periodischen Schwankungen der Häufigkeit des Vorkommens suchen, wenn nicht das alljährlich regelmässige Auftreten der Meduse dagegen spräche. Obwohl auch ich selbst während des ganzen Jahres 1900 trotz stets darauf gerichteter Aufmerksamkeit ohne Erfolg gefischt habe und erst im April 1901, als ich bereits im Begriff stand, vorliegende Arbeit abzuschliessen, so glücklich war, verschiedene kleine Stückchen im Freien aufzufinden, so glaube ich doch, dass der Hauptgrund für das Vermissen der *Syncoryne*-Stückchen auf ihrer Unscheinbarkeit und den bei Warnemünde für die zoologische Fischerei ausserordentlich schwierig liegenden Verhältnissen beruht.

Zum Glück für die Untersuchung stellte sich unser Tier in den Ostseeaquarien, die mit Pflanzen und Wasser aus Warnemünde bestellt waren, verhältnismässig häufig ein.

So trat im Frühjahr 1899 unser Polyp in besonders stattlichen, reichverzweigten Stöcken in einem verhältnismässig kleinen Aquarium auf, das Herr Professor Will für die Züchtung von Bryozoen-Larven eingerichtet hatte. Die Stöckchen hielten sich Monate hindurch, erzeugten ganze Schwärme von Medusen, zeigten dann Rückbildungerscheinungen, ohne dass es gelang, sie später wieder zur Proliferation zu bringen.

Der grössere Teil des Materials, das für die nachfolgende Untersuchung diente und zu verschiedenen Zeiten conserviert wurde, entstammt diesen so gezüchteten Kolonien und wurde mir teils von Herrn Professor Seeliger, teils von Herrn Professor Will in liebenswürdigster Weise überlassen.

Da in den grossen im Zoologischen Institut zu Rostock aufgestellten Ostseeaquarien die Polypen nur gelegentlich, wenn sie sich an den Glaswänden selbst angesiedelt hatten, ohne Weiteres aufgefunden werden konnten, durchsuchte ich in grösseren Intervallen die in denselben enthaltenen Pflanzen und hatte das Glück, jedesmal eine grössere Anzahl, allerdings meist kleinere Stöckchen, aufzufinden.

Da beim Besetzen der Aquarien, die teils von mir selbst gefischten, teils von Warnemünder Fischern eingebrachten Pflanzen stets sorgfältigst abgesucht und in keinem Falle mit Polypen besetzt angetroffen wurden, so bleibt nur die Annahme übrig, dass die später im Aquarium aufgefundenen Tiere sich aus Eiern entwickelten, die mit dem Seewasser in das Aquarium gelangten. Das stimmt überein mit Schulzes Beobachtung.

Hinsichtlich des Substrates, auf dem die schwärmenden Larven sich ansiedelten, scheint keine besondere Vorliebe vorhanden zu sein. Ausser an verschiedenen Algen, traf ich die mehr oder minder grossen Stöckchen auch häufig auf den Schalen von *Mytilus*, sowie gelegentlich an den Glas- resp. Schieferwänden des Aquariums selbst, in welchem Falle die Art und Weise der Verzweigung der *Hydrorhiza* besonders gut zu verfolgen war.

Zur Conservierung verwandte ich concentrirte Lösungen von Sublimat in Ostseewasser, womit die Tiere im ausgestreckten Zustande übergossen wurden. Sodann wurden diese zunächst in schwachen, dann steigenden Alkohol gebracht, zur Entfernung des Sublimats mit Jod behandelt und schliesslich in verdünntem Alauncarmin in der von P. Mayer angegebenen Zubereitung gefärbt. Auch Gentianaviolett in verdünnten Lösungen habe ich bisweilen zu Schnittfärbungen verwendet.

Bei der Untersuchung der Ganglienzellen verwendete ich $\frac{1}{2}\%$ ige Osmiumsäure, mit welcher die Tiere übergossen wurden, worauf sie in Wasser ausgewaschen, in Holzessig gelegt und nach nochmaligem Auswaschen in Glycerin eingeschlossen.

I. Allgemeiner Habitus der Kolonie.

Wie erwähnt, zeigten die von mir beobachteten Stöckchen nur in einzelnen Fällen eine besonders stattliche Entwicklung und eine reiche Verzweigung der aus der Hydrorhiza entspringenden Stämmchen. In den meisten Fällen sind die Stöckchen schwächer entwickelt, und es erheben sich die Hydrocauli entweder als einfache mit dem Hydranthen endigende Stämmchen, oder sie sind mit nur wenigen in grösseren Intervallen entspringenden Seitenzweigen besetzt, die ebenfalls an ihren Enden Hydranthen tragen.

Der ganze Stock wird in allen seinen Teilen von dem gelblich bis bräunlich gefärbten Perisarkrohr umgeben, das nur die obersten zwei Drittel des Hydranthen selbst freilässt.

Das Periderm stellt ein continuierliches, an allen Stellen des Stieles ziemlich gleich weites Rohr dar, welches bei den meisten von mir untersuchten Individuen eine sich über die ganze Länge des Hydrocaulus erstreckende, an den einzelnen Stellen mehr oder weniger deutliche Ringelung erkennen liess.

Die Ringelung erscheint meist unregelmässig angeordnet, und nur über kleinere Strecken trat mitunter eine grössere Regelmässigkeit in der Anordnung der Ringe ein, indem grössere Ringe mit kleineren regelmässig alternierten.

Am wenigsten ausgeprägt fand ich die Ringelung im ersten Drittel des Hydrocaulus, dicht unterhalb der Hydranthenbasis, an den noch im starken Wachstum begriffenen Stielen, woselbst das Periderm ein fast glattes Aussehen hatte; in der Mitte liess sich schon ein deutlicheres Hervortreten der Ringelung feststellen. Am ausgeprägtsten und offenbar auch am gleichmässigsten angeordnet ist sie im Allgemeinen am untersten Abschnitte des Stieles, wo derselbe in die Hydrorhiza übergeht, anzutreffen. Vereinzelt hatte ich auch Gelegenheit, ein völliges Ausbleiben der Ringelung an letztgenannter Stelle zu beachten. Von unten nach oben nimmt das Periderm an Dicke allmählich ab und setzt sich auf den Basalteil des Hydranthen fort. Dasselbst liegt das Periderm meist dem Weichkörper unmittelbar an; an einigen Präparaten konnte ich allerdings bemerken, dass sich das Perisark krausenartig abhob und unregelmässig gefaltet erschien. Möglicher Weise ist diese Erscheinung lediglich durch die Conservierung hervorgerufen. Im Stiele entfernt sich die Perisarkröhre etwas vom Ectoderm, um bis zum Ende des Hydrocaulus sowie im Rhizocaulus einen immer grösseren Abstand anzunehmen, da in der Regel die basalen Teile des Coenenchyms weniger umfangreich entwickelt sind und nur den axialen Teil der Peridermröhre ausfüllen. Was die Dicke des Perisarks betrifft, so beträgt dieselbe in den meisten Partien 4—6 μ .

Das Periderm ist an den ältesten Stellen des Hydrocaulus nach dem Rhizocaulus zu von harter Consistenz und gelblich brauner

Farbe; nach den höheren Regionen zu wird es, besonders an den in lebhafter Streckung begriffenen Stielteilen, bedeutend weicher und klebriger, so dass man häufig Fremdkörper findet, die sich an ihm festgesetzt haben.

Die Hydorrhiza besteht, wie ich in Uebereinstimmung mit Schulze beobachtete, aus einem Hauptstamm, von welchem Seitenäste nach beiden Seiten hin abgehen, die wiederum Nebenzweige bilden können. Jedoch ist eine netzartige Verbindung dieser Teile nicht zu beobachten.

Die Stämmchen des Hydrocaulus erheben sich mehr oder minder zahlreich senkrecht aus der Hydorrhiza nach oben aufsteigend. Die schwachen Stämmchen sind, wie vorher gesagt, unverzweigt; die kräftigen Hydrocauli zeigen dagegen einige Verzweigungen. In diesem Falle gehen vom Hauptstamm einige Seitenzweige in kleinen Abständen von einander ab, und diese Seitenzweige können wiederum Nebenzweige dritter Ordnung treiben.

Der Hydranth (Taf. I Fig. 1) besitzt im Allgemeinen die Gestalt einer Keule, deren verjüngtes Ende den Stiel des Hydranthen darstellt. Es lassen sich 3 verschiedene Abschnitte unterscheiden und zwar erstlich ein oraler Abschnitt, die Proboscis, welcher an der Spitze die Mundöffnung trägt und eine verschiedene Gestalt zeigt, je nachdem der Mund geöffnet oder geschlossen ist, ferner der Gastralteil, der den voluminösesten Abschnitt des Hydranthenkörpers ausmacht und die unregelmässig zerstreut liegenden Tentakeln trägt, deren Zahl sich auf 8—9, in selteneren Fällen auch auf 12 beläuft. Die Tentakeln sind solide gebaut und laufen in einen kugeligen mit Nesselkapseln ausgerüsteten Endknopf aus. Der Basalteil endlich ist als eine trichterförmige Erweiterung des Stieles zu betrachten und ist bis zur Nähe der Ansatzstelle der Tentakeln mit der chitinigen Peridermschicht umgeben, welche nach oben zu aufhört. —

Der gesamte Körper der Kolonie wird von einem continuierlichen Kanalsystem, dem Gastralraum, durchzogen. Letzterer ist im gesamten Cönosark cylindrisch gestaltet, schwillt jedoch vor dem Uebergange in den Hydranthen an, und wiederholt daher im Hydranthen die äussere Form des Köpfchens. Der Gastralraum erfährt im Hydranthen eine Einengung durch Täniolen, welche bis in die Proboscis hineinreichen und auf Faltenbildung der entodermalen Wandung beruhen. Schulze erwähnt nichts über dieselben; indessen sind diese Bildungen von Hamann auch für Syncoryne beschrieben worden und sollen überhaupt allen Tubulariden zukommen. Die Täniolen sind bei üppig ausgebildeten Individuen (Fig. 3, 4) sehr kräftig entwickelt, während sie bei weniger gut genährten Tieren (Fig. 8) nur sehr schwach angedeutet sind.

Was das Verhalten der Stützlamele zu den Täniolen betrifft, so ist zu bemerken, dass dieselbe sich an der Bildung der letzteren niemals beteiligt. Da Schulze nur schwach ausgebildete Tiere für seine Untersuchung verwendete, so ist anzunehmen, dass er deshalb die Erwähnung der Täniolen unterliess.

Am Hypostom hat Hamann 4–5 dieser Längswülste beobachtet; ich fand bei *Syncoryne* an dieser Stelle meistens 4 vorhanden, welche, wie der Querschnitt (Fig. 3) zeigt, wulstförmig gegen die Mitte vorspringen und in regelmässiger Anordnung ein kreuzförmig gestaltetes Lumen begrenzen. Beim Uebergang des Hypostoms in den Magenraum soll nach Hamann eine Teilung der Längswülste stattfinden; was auch ich (Fig. 4) bei den kräftig entwickelten, im vorigen Jahre conservierten Polypen beobachten konnte. Es waren an der betreffenden Stelle 10 Täniolen vorhanden: 5 grosse, auf dem Querschnitt blattartig gestaltete, gegen die Mitte vorspringende Wülste, und ausserdem 5 kleinere, deren jeder einzelne zwischen 2 grossen gelegen war. Das von allen Täniolen begrenzte Lumen besitzt in Folge dessen einen sternförmigen Querschnitt. Die Zellen sind auf demselben so angeordnet, dass sie von der Basis der Täniole nach dem Gastralraum fächerförmig ausstrahlen.

In dem mittleren Abschnitt des Gastralraumes lässt sich eine deutliche Abnahme der Höhe der Entodermfalten gegenüber den vorderen Regionen constatieren. Die Querschnitte durch ersteren zeigen, dass das vom Entoderm begrenzte Lumen hier fast rhombisch gestaltet ist (Fig. 6), und die hier und da noch etwas hervorspringenden Entodermzellen stellen die letzten Reste der Täniolen dar, welche weiter abwärts in dem basalen Abschnitt im Entoderm des Polypenleibes vollkommen verstreichen (Fig. 7a).

Gelegentlich liessen sich Abnormitäten in der Entwicklung der Falten beobachten. So fand ich z. B. zuweilen auf Querschnitten durch die Mitte des Gastralraumes, wie Fig. 8 zeigt, eine bedeutend stärkere Abnahme der Täniolen, als dies bei normalen Polypen der Fall war. Ein Hervorspringen der Entodermzellen fiel hier fast völlig weg, so dass das an dieser Stelle bei normalen Individuen rhombisch gestaltete Lumen hier eine annähernd kreisrunde Form annahm.

II. Histologie.

1. Ektoderm.

Das Ektoderm stellt bei *Syncoryne* meist ein cylindrisches, nicht sehr hohes, bisweilen auch kubisches Epithel dar, welches an den einzelnen Körperregionen einige Abweichungen erfährt. Mannigfachen Variationen ist das Ektoderm der verschiedenen von mir untersuchten Polypen unterworfen, je nachdem dieselben schwächer oder stärker zur Entwicklung gelangt waren.

An der Proboscis konnte ich das Ektoderm meist als ein nur wenig dickes Epithel beobachten. Die Zellen sind hier pflastersteinförmig, würfelähnlich oder wenig hoch prismatisch und wölben sich meist, wie Fig. 16 zeigt, kuppelförmig empor; einzelne kleinere Elemente schieben sich keilförmig zwischen die vorerwähnten ein,

indem sie z. T. nicht durch die ganze Dicke des Epithels hindurchreichen und nur an der inneren Seite sich ausbreiten. Meist sind die Zellen vakuolisiert; das Plasma ist entweder vorwiegend wandständig angeordnet oder zu einem mehr oder minder regelmässigen Reticulum gruppiert. Die kugelförmigen oder schwach längsgestreckten Kerne liegen meist wandständig, vorwiegend der inneren Seite der Zellen genähert; überall liessen sich deutliche Kernkörperchen erkennen.

In der Mitte des Hydranthen (Fig. 6) lässt das Ektoderm die Zellgrenzen vielfach nur ganz vereinzelt erkennen, was aber sicher nur auf Rechnung der Conservierung zu setzen ist, da in Fig. 2 die Zellgrenzen überall deutlich sichtbar sind. Die Ektodermzellen haben dort, wo ihre Grenzen erkennbar, die Gestalt niedriger Cylinderzellen. An anderen Stellen enthält das gemeinsame, körnige Protoplasma zahlreiche dicht neben einander liegende Kerne von kugelig oder ellipsoider Gestalt mit je einem, manchmal auch zwei Nucleolen.

Von sehr verschiedener Form und Höhe sind die Ektodermzellen an dem Basaltheile des Hydranthen. Sie können hier ansehnlich hohe prismatische Gebilde darstellen, die die Zellen an den anderen Stellen an Länge nicht unbedeutend überragen, in anderen Fällen sind sie nahezu kubisch gestaltet oder noch stärker abgeflacht, indem sie sich zu einem fast flachen Epithel aneinanderschliessen. An einigen von mir untersuchten Individuen habe ich Schnitte erhalten, wie Fig. 7 einen zeigt; hier waren Zellgrenzen nicht mehr deutlich sichtbar; nach der Verteilung der Kerne in dem meist homogenen Protoplasma war jedoch anzunehmen, dass die Breite der Zellen die Höhe bei weitem übertraf.

Unter den im Aquarium gefundenen und im März 1900 von mir conservierten Exemplaren fand ich einige, welche ausser auffälligen Abnormitäten hinsichtlich des Entoderms, die bereits früher erwähnt sind, auch im Ektoderm, sowohl im Hydranthen, wie im Cönosark Erscheinungen zeigten, welche ich auf schlechte Ernährungsverhältnisse innerhalb des Aquariums zurückführen möchte. Im Hydranthen erwies sich das Ektoderm an sämtlichen Regionen ganz besonders abgeflacht, was man zunächst wohl auf eine starke Ausdehnung des Hydranthen zurückführen könnte. Da aber ausserdem die Zahl der Kerne auf einem Querschnitt (Fig. 5) ebenfalls eine sehr geringe und das Protoplasma der Zellen gegenüber den gewöhnlichen Verhältnissen auf ein Minimum reducirt ist, so ist man wohl gezwungen, diese mangelhafte Ausbildung des Ektoderms, in dem auch die Zellgrenzen nicht mehr erkennbar sind, auf degenerative Prozesse zurückzuführen, wie sie sich bei schlechten Ernährungsverhältnissen einzustellen pflegen.

Unter ganz denselben Gesichtspunkt fallen auch die Polypen, die erst am Ende der Knospungsperiode conservirt und mir von Herrn Professor Will, freundlichst zur Verfügung gestellt wurden. —

Die Degenerationserscheinungen bei diesen Tieren stimmten bezüglich des Ektoderms mit den soeben beschriebenen völlig überein. Jedoch zeigten sich im Hydrocaulus starke Abweichungen, auf die ich bei der Besprechung des Cönosarks zurückkommen werde.

Bei solchen Individuen, die zur Zeit der tüchtigsten Vegetation der Kolonien im ersten Beginn der Knospungsperiode conserviert wurden und besser genährt und kräftiger entwickelt waren, erwies sich das Ektoderm des Hydranthen bedeutend dicker als in anderen Tieren. Die deutlich von einander abgegrenzten Zellen zeigten eine säulenförmige Gestalt und besaßen zahlreiche Vakuolen. Nur an den auf diesem Schnitte getroffenen Ursprungsstellen der 5 Tentakeln erschien das Ektoderm-Epithel bedeutend dünner.

An den Tentakeln erscheint das Ektoderm als eine dünne Lage von polygonalen Zellen, deren Gleichmässigkeit nur durch die knötchenförmigen Verdickungen der Palpocile unterbrochen wird. Ein Durchbrechen der äusseren Decke durch Nesselzellen findet nicht statt, da die letzteren, auf welche ich später noch zurückkommen werde, am Tentakel nicht aufgerichtet, sondern in der Längsrichtung der Tentakelaxe gelagert sind. Zellgrenzen habe ich nicht deutlich wahrnehmen können. Die kleinen runden Kerne lassen stets ein Kernkörperchen erkennen. Die Tentakelctodermzellen sind niedrige Zellen mit homogenem, bisweilen auch netzartig strukturiertem Protoplasma.

Der kugelförmige Endknopf, das Capitulum der Autoren, besteht, wie Schulze bereits angiebt, aus einem verdickten Ektoderm mit aufgerichteten Nesselzellen, welche mit den schräg über ihren Enden frei hervorragenden Cnidocils dem Capitulum die Gestalt eines Stechapfels geben.

Im Cönosark variiert das Aussehen der Ektodermzellen im Grossen und Ganzen in ähnlicher Weise wie im Hydranthen, indem wir bald ein hohes, (Fig. 11) bald aber ein mehr abgeflachtes Epithel antreffen. Ersteres Verhalten ist das vorherrschende unmittelbar unter der Hydranthenbasis, wie der Querschnitt Fig. 11 erläutert. Die Zellen sind alle wohl von einander abgegrenzt, hier sehr plasmareich und arm an Vakuolen. Häufig sind in den Zellen Einlagerungen körniger Natur in beträchtlicher Zahl anzutreffen. In den grossen Kernen sind die Kernkörperchen deutlich zu erkennen; meist ist nur eines, gelegentlich auch 2 vorhanden. Während an dieser Stelle die Peridermschicht dem Ektoderm dicht anliegt, werden beide weiter abwärts durch einen allmählich zunehmenden Zwischenraum getrennt.

An den weiter abwärts gelegenen Stellen wird das Ektoderm im Allgemeinen niedriger und nimmt an manchen Stellen den Charakter eines Plattenepithels an, das dann an solchen Stellen, an denen Nesselkapseln der grossen Art gelegen sind, durch diese buckelartig vorgewölbt wird (Fig. 20). Sehr bald hört in einiger Entfernung von der Hydranthenbasis der Plasmareichtum der Zellen auf. Sie werden saftreicher, so dass wir weiter unten im Cönosark in der Regel die Zellen von zahlreichen Flüssigkeitsvakuolen erfüllt

finden, zwischen denen die trennenden Plasmateile ein sehr zierliches feineres (Fig. 22) oder gröberes (Fig. 20) Plasmanetzwerk darstellen. Gelegentlich können die Flüssigkeitsräume einen solchen Umfang erreichen, dass zwischen ihnen nur einzelne Plasmabrücken erkennbar und dann die Zellgrenzen nur stellenweise deutlich sind (Fig. 13). Die oben erwähnten mangelhaft ernährten sowie, weil am Ende der Medusenproliferation stehend, offenbar in Rückbildung begriffenen Polypen zeigen auch am Hydrocaulus (Fig. 14, 15) abweichende Verhältnisse des Ektoderms. So finden wir an Stelle des bei normalen Polypen mehr oder minder hohen Cylinderepithels bei diesen Formen ein immer flacher werdendes Epithel, welches sich an den weiter abwärts gelegenen Stellen des Stieles als ein ganz dünner protoplasmatischer Randsaum kennzeichnet, in dem verhältnismässig nur wenig Kerne anzutreffen sind.

Während die bisher betrachteten Tiere körnige Einlagerungen in grösseren Mengen im Plasma führten, sind hier von diesen nur ganz kümmerliche Reste vorhanden. (Fig. 14, 15).

Was den Rhizokaulus der normalen Polypen betrifft, so weicht er in Bezug auf das Ektoderm nicht allzuviel vom Hydrocaulus ab.

Die Zellgrenzen sind überall deutlich zu erkennen, und die Form der Zellen gleicht durchaus der der Ektodermzellen des Hydrocaulus. Das vielfach vakuolisierte Protoplasma lässt wabige Struktur erkennen. Die rundlich gestalteten Kerne besitzen sämtlich einen Nukleolus. Das Periderm umgiebt hier das Ektoderm in weitem Abstände. —

Im Ectoderm lassen sich folgende Zellarten unterscheiden:

1. Deckzellen,
2. interstitielle Zellen,
3. Nesselzellen,
4. Ganglienzellen,
5. Sinneszellen.

1. Deckzellen.

Die Oberfläche des Polypenkörpers wird von einer einfachen Lage, bei Flächenansicht polygonal erscheinender Zellen, sog. Deckzellen gebildet. Da sie von allen ectodermalen Elementen fast ausschliesslich an der Begrenzung der äusseren Oberfläche sich beteiligen, sie ausserdem aber auch die Hauptmasse der Ectodermzellen bilden, so sind sie vor allem bestimmend für den Charakter des Ectoderms. Alles, was daher im vorigen Kapitel über Gestaltverschiedenheiten der Ectodermzellen im Allgemeinen gesagt wurde, gilt im Besonderen für sie.

Wie bereits Schulze für *Syncoryne* und *Cordylophora*, ferner Kleinenberg für *Hydra* angiebt, besitzen die Deckzellen an ihrer Oberfläche einen verdichteten Plasmasaum, der sich an vielen Stellen scharf gegen das Zellinnere abgrenzt, wo dieses arm an Plasma und

reich an Inhaltskörnchen ist. Die Körnelung des peripheren Protoplasmas erweckt den Anschein, als ob ein besonderer gekörnter Cuticularsaum vorhanden wäre (Fig. 25). Von den Ectodermzellen des Cönosarks werden feine protoplasmatische Fortsätze entsendet, die zwischen dem Ectoderm und dem Periderm belegenen Zwischenräume durchsetzen und vielfach bis zum Perisark hinanreichen.

An den nicht vom Perisark eingeschaideten Körperregionen haben die Epithelzellen an ihrer Oberfläche eine zarte Cuticula abgetrennt, die nur im Bereich der Cnidocile fehlt, so dass diese sich frei über die Cuticula erheben. Bei dem Entladen der Nesselkapseln benutzen die Nesselfäden diese Lücke im cuticularen Saum.

2. Interstitielle Zellen.

Der Name „interstitielle Zellen“ bezeichnet nur die Lagebeziehung, indem diese Elemente zwischen den Deckzellen, und zwar an der Basis derselben, eingelagert sind. Kleinenberg spricht bei *Hydra* von einem interstitiellen Gewebe, während Schulze nur von interstitiellen Zellen redet, da dieselben durchaus nicht überall ein regelmässiges Zellennetz zwischen den Fortsätzen der oberen Deckzellen bilden, sondern sehr oft isoliert liegen und streckenweise ganz fehlen.

Auch ich fand die interstitiellen Zellen nur als vereinzelt vorkommende Gebilde im Polypenkörper sowie im Cönosark vor, und zwar sind dieselben im allgemeinen im Bereiche des Hydranthen, an der Proboscis und in der Mitte seltener zu finden, während sich an dem Basalteil sowie im Cönosark meist eine grössere Verbreitung derselben wahrnehmen lässt.

Die Gestalt der interstitiellen Zellen, welche gewissermassen zwischen die inneren Enden der Deckzellen eingekeilt sind, ist eine mannigfache und jedenfalls von der Lage abhängig. Die mir bei meinen Untersuchungen am häufigsten entgegengetretenen Zellformen waren pyramidenförmige, zuweilen auch spindelförmige. Dieselben zeigten eine geringere Grösse als die an der Oberfläche gelegenen Deckzellen und ihr Protoplasma lässt homogene, körniger Struktur und rundlich gestaltete Kerne, in denen sich ein Kernkörperchen befindet, erkennen.

Über die Bedeutung der interstitiellen Zellen wäre zu sagen, dass dieselben in erster Linie als die Bildner der Nesselkapseln, worauf ich noch später zurückkommen werde, anzusehen sind. Ferner entstehen aus ihnen die Ganglienzellen sowie neue an die Oberfläche rückende Deckzellen.

Bei den im Cönosark so häufig vorkommenden parallel zur Oberfläche spindelig ausgezogenen Zellen könnte man zuerst auf Differenzierung zu Ganglienzellen schliessen. Da ich jedoch in einigen dieser Zellen eine in Bildung begriffene Nesselkapsel gefunden habe, so glaube ich der Wahrheit am nächsten zu kommen,

wenn ich die fraglichen Zellen, Fig. 28, 28a, am Hydrocaulus als indifferente bezeichne, die sich nach beiden Seiten hin sowohl zu Ganglinzellen, als auch zu Nesselkapselbildungszellen differenzieren können.

3. Nesselzellen.

Die Nesselkapseln treten, wie ich in Übereinstimmung mit Schulze beobachtete, in zwei verschiedenen Formen auf, nämlich als grössere bauchige, eiförmige und als kleinere schmalere Gebilde. Was das Vorkommen der Nesselkapseln an den einzelnen Körperregionen betrifft, so finden wir die Kapseln im Cönosark am zahlreichsten vertreten; hier beobachtet man stets Kapseln auf allen möglichen Entwicklungsstadien. Die Nesselkapseln im Hydrocaulus liegen vorwiegend parallel zur Oberfläche des Epithels, doch kommen auch vertikal gelagerte vor. Niemals habe ich im Cönosark, wie es auch Schulze angiebt, aufgerichtete, die äussere Grenzdecke durchbrechende Nesselkapseln wahrnehmen können. Im ganzen Hydranthen finden sich die Nesselzellen nur spärlich, aber sie fehlen selbst im Hypostom nicht, (Figg. 2, 6, 7) obwohl Schulze das Vorkommen der Nesselkapseln an letzterer Stelle überhaupt in Abrede stellt. Auch in dem Verlauf des Tentakels sind sie nur sehr spärlich vertreten. Die im Bereiche des Hydranthen (Fig. 10) vorkommenden Kapseln gehörten meist der kleineren Art an, während die an dem Tentakelarme befindlichen zur grösseren Art zu zählen wären. Bemerkenswert ist, dass in diesen die Nesselkapseln nicht aufgerichtet, sondern in der Längsrichtung der Tentakelaxe gelagert waren (Fig. 10). In bedeutender Zahl sind Nesselkapseln in Tentakelköpfchen vorhanden; hier sind sie hoch aufgerichtet und radiär gestellt, durchbrechen die Cuticula mit ihren Cnidocils und verleihen daher dem Capitulum das eigenartige, bereits an früherer Stelle erwähnte Gepräge.

Die Grösse der grossen Nesselkapseln variiert bei Syncoryne, durchschnittlich besitzen sie eine Grösse von 20—25 μ . Zur näheren Untersuchung erweisen sich die gestielten grossen Cnidoblasten am geeignetsten; auf Querschnitten durch die Tentakelspitze erhält man von ihnen sehr deutliche Bilder. In Fig. 29 habe ich eine solche gestielte Zelle dargestellt, welche die Gestalt einer gestielten Birne aufweist und dort wo der Stiel in den protoplasmatischen Wandbelag übergeht, einen Kern mit deutlich sichtbarem Nucleolus erkennen lässt.

Die in der Zelle befindliche bläschenförmige Nesselkapsel hat den Faden ausgestülpt und lässt eine deutlich doppelt contourierte Membran erkennen. In der Nesselkapsel befindet sich, wie bereits von Schneider angegeben wird, ein im Leben farbloses meist homogen erscheinendes Secret. Nach der Conservierung zeigt es eine deutliche Tendenz zu coagulieren, und Anzeichen hierfür bieten

die rundlichen, körnerartigen Bildungen, sowie die Züge einer netzartig angeordneten Masse, die ich für Reste einer drüsigen Secretmasse halte.

Direkt an die Kapsel schliesst sich der röhrenartig gestaltete Halsteil an, welcher die grossen nach rückwärts gelegenen stilettartigen Fortsätze trägt; dieselben erschienen nach der Färbung mit Alaunkarmin stark dunkelrot. Die in Fig. 29 zu beiden Seiten des Halsteiles liegende Membran stellt den Cuticularsaum der Nachbarzelle vor. Auf den Halsteil folgt ein kugelig aufgeblasener Abschnitt. Derselbe ist mit kleinen sperrigen Dornen versehen, welche, im Gegensatz zu den grossen dunkelrot gefärbten Stilets, nur ganz schwach blassrot tingiert sind. Der hieran sich anschliessende conische Teil zeigt kleine kantige, zahnartige Verdickungen und läuft in den langen Nesselfaden aus, an dessen Ende sich nach Schneider eine Oeffnung befindet, durch welche das Sekret ausgespritzt wird.

Der protoplasmatische Zellkörper des Cnidoblasten setzt sich nach innen in einen langen, in die Tiefe gehenden Ausläufer, den Stiel, fort, dessen Schulze bereits Erwähnung gethan hat.

Das Protoplasma der Nesselzellen ist gleichartig feingekörnt; die Form der Kerne in den Cnidoblasten ist variabel. So beobachtete ich, dass in den jugendlichen Stadien der Nesselzellen die Kerne eine meist kugelige Gestalt aufzuweisen hatten, während sich bei älteren Stadien eine allmähliche Abflachung bemerkbar machte und dieselben flachgekrümmte sowie auch bohnenförmig gestaltete Kerne zeigten.

Im Tentakelkopfe sah ich die Stiele der Cnidoblasten bis zu der Stützlamelle verlaufen; die über das Cnidocil angestellten Beobachtungen bestätigen vollkommen die Angaben Schulzes.

Die kleinen Nesselzellen zeigten den grossen gegenüber im Bau keinerlei Abweichungen. Die Grösse der kleinen Nesselzellen beträgt durchschnittlich 6—8 μ .

Ihren Ursprung nehmen, wie ja hinreichend bekannt ist, die Nesselkapseln aus den in der Tiefe gelagerten interstitiellen Zellen des Ectoderms, welche letztere, nachdem sie eine Nesselkapsel gebildet haben, an die Oberfläche der ectodermalen Hautschicht gedrängt werden. Ueber die Entwicklung der Nesselzellen gehen die Ansichten der einzelnen Forscher bedeutend auseinander. Schulze giebt nur an, dass er auf das Vorhandensein eines Kernes in den Nesselzellen ein grosses Gewicht lege, da dieser Umstand mit Entschiedenheit dafür spräche, dass die Nesselzellen sich nicht aus dem Kern ihrer Zelle, wie es von Eimer für die Nesselkapseln der Spongien behauptet wurde, sondern neben diesem im Protoplasma sich bildeten.

Nach Kleinenberg bildet sich seitlich vom Kern ein zuerst nicht scharf umschriebener, kugelig, heller Raum, welcher allmählich die definitive Form der Nesselkapsel annimmt und einen doppelten Contour erhält. Im Innern entsteht dann der spiralig aufgewundene Faden.

Nach den Angaben Schneiders (18) bildet sich im Zellinnern eine Vacuole, in welcher, bevor noch die innere Wandung deutlich wird, Fadentheile auftreten, von denen er annimmt, dass sie durch Einwuchern des umgebenden Protoplasmas entstehen.

Dieselben Angaben macht Bédot für Siphonophoren in seinen „Recherches sur les cellules urticantes“.

Jickeli ist der Meinung, es sei allen von ihm beobachteten Nesselkapselformen eigenthümlich, dass der Faden wenigstens zum Theil ausserhalb der Kapsel durch einen Ausläufer der Kapselwand angelegt und erst nachträglich eingestülpt wird.

Nussbaum äusserst sich dahin, dass eine indifferente Zelle des Ectoderms wächst und in ihrem Innern ein Bläschen ausscheidet, das mit leicht getrübttem Inhalt sich gegen das feinkörnige Plasma absetzt. Der Inhalt des Bläschens zeigt bald hellglänzende Körner; es streckt sich, spitzt sich vorn zu und verlängert sich an diesem Pole zu einer Röhre, die in vielen Windungen um die übrigen Theile des Bläschens herumgeschlungen ist. Um diese Zeit ist die Spitze der Nesselkapsel, denn zu dieser wird das Bläschen, nach abwärts gegen die Stützlamelle gerichtet. Darauf folgt die Einstülpung des Nesselfadens, indem vom äussersten Ende aus eine Umkrepelung der Röhre beginnt. Nachdem die Umstülpung erfolgt ist, drehen sich die Nesselzellen mit dem vorderen Pole nach aufwärts. In dem ersten Abschnitt des eingestülpten Fadens sprossen die Dornen von der Basis des Conus nach aufwärts.

Nach Murbach bildet ein kleines hellglänzendes Körperchen im Innern des Kernes die erste Anlage der Nesselkapsel. Allmählich kommt nun der Kapselkeim aus der Tiefe des Kernes an die Peripherie zu liegen. Auf der Peripherie angelangt, ist die Masse bereits unverkennbar die junge Kapsel. Sobald der Kapselkeim aus dem Kern herausgerückt ist und seiner Oberfläche aufliegt, bildet sich um die Kapselanlage ein heller Hof, entweder blos an der inneren Seite, oder fast im ganzen Umfange. Oft jedoch verweilt der Kapselkeim längere Zeit im Plasma der Zelle, ehe sich der helle Hof um ihn bildet. Immer aber steht er da, wo er sich von dem Kern abgehoben hat, mit dem Plasma der Zelle in direkter Verbindung. Es ist dies die Stelle, wo der Hals der jungen Kapsel dem Protoplasma anliegt, und von wo aus sich auch der Schlauch des Nesselapparates ausbildet. Endlich sieht man, wie eine fadenförmige Fortsetzung des Halses in den Plasmabelag hineinwächst und eine Windung nach der andern um den Kern herumlegt: es ist der Schlauch der Kapsel, der also als äusserer Anhang derselben entsteht und erst nachträglich eingestülpt wird.

Neuerdings haben die Nesselkapseln der Coelenteraten eine ausführliche Bearbeitung von Seiten Iwanzoff's erfahren, der ebenso wie auch Schneider (19) im Gegensatz zu seiner älteren Ansicht einer äusseren Entstehung des Fadens das Wort redet.

Wenn ich nun zum Schluss dieser Betrachtungen den Ansichten dieser Autoren die meinige anfügen darf, so möchte ich mich dahin aussprechen, dass meine Beobachtungen, die ich bei Syncoryne an Längsschnitten (Fig. 28) machte, mit den älteren Ansichten Schneiders übereinstimmten, indem sich in einer mit homogenem Protoplasma versehenen indifferenten Zelle stets ein nicht scharf abgegrenzter Hohlraum neben dem Kerne bildete; die Form des Hohlraumes variiert im Einzelnen ein wenig, indem sie bald länglich, bald mehr rundlich gestaltet war. In seinem Innern wurde alsbald eine kleine Einwucherung des den Hohlraum umgebenden Protoplasmas sichtbar, aus welchem sich dann der Faden, der sich unter Spiralturen in die Länge streckt, und die an letzteren befindlichen Widerhaken entwickeln. —

4. Ganglienzellen.

Im Jahre 1872 wurden zuerst von Kleinenberg als nervöse Elemente bei Hydra „Neuromuskelzellen“ erwähnt. Er schreibt den ectodermalen Epithelzellen einen doppelten Charakter zu, indem ihre basalen Fortsätze Muskeln, das Protoplasma dagegen Sinnes- und Ganglienzellen repräsentieren, sodass der Reiz vom Protoplasma aufgenommen, auf die Fortsätze übertragen und dann weiter verbreitet werde. Da jedoch überdies später noch Nervenzellen neben den Muskelzellen nachgewiesen wurden, verneinten spätere Autoren diese Ansicht.

Mit dem Studium der Ganglienzellen beschäftigte sich später Jickeli sehr eingehend und giebt an, dass er bei Eudendrium ramosum nervöse Elemente auf feinen Schnitten, gewöhnlich einzeln oder zu zweien und dreien vereinigt, zwischen den an ihrer Basis auseinander weichenden Ectodermzellen gelagert, beobachtet habe. Ferner constatirte er, dass die Ganglienzellen eine besondere Neigung zeigten, sich zwischen oder an die Nesselzellen zu lagern und sich mit letzteren selbst zu verbinden. Dieser Behauptung widerspricht Schneider und giebt an, dass die Ganglienzellen und Nesselzellen stets aufs schärfste auseinander zu halten gewesen wären; ferner will Schneider bei guter Maceration Ganglienzellen stets mit ausgezeichnet langen Ausläufern beobachtet haben. Ich möchte mich der Ansicht Schneiders anschliessen, denn auch ich konnte ein derartiges Verhalten der Ganglienzellen bei Syncoryne nie beobachten.

Was meine Befunde anbelangt, so möchte ich erwähnen, dass ich Studien an Ganglienzellen sowohl auf feinen Quer- und Längsschnitten durch Hydranth, Tentakel und Cönosark, wie auch an Klopff- und Zupfpräparaten machte. Letztere wurden nach Abtötung der Tiere in $\frac{1}{2}\%$ Osmiumsäure in Holzessig behandelt und nachher in Glycerin-Essigsäure untersucht. Am Hydranthen fand ich die Ganglienzellen in subepithelialer Lagerung besonders im Bereiche der Proboscis und der Mitte, vielfach einzeln, mitunter auch zu zweien und dreien nebeneinander.

Nach Schneiders Angaben sollen bei Hydra die Ganglienzellen im Bereiche der Tentakel recht häufig vertreten sein; doch vermochte ich bei Syncoryne Ganglienzellen nur im Bereiche des Capitulum im Tentakel zu erkennen. Das Cönosark bei Syncoryne ist wiederum, wie hauptsächlich die Längsschnitte zeigten, reichlicher mit Ganglienzellen versehen.

Die Form der Ganglienzellen im Hydranthen erweist sich meist als rundlich oder länglich oval.

Charakteristisch sind für diese Elemente die nervösen Fortsätze, die, 3 oder 4 an Zahl, vom protoplasmatischen Zell-Körper ausstrahlen. Ich vermochte sie auf den Schnitten nur eine kurze Strecke weit zu verfolgen, wie sie parallel der Stützlamelle an der Basis der Ectodermzellen und zwischen diesen verliefen, um sich bald zwischen den Zellgrenzen zu verlieren: in den Isolationsbildern dagegen konnte ich die Ausläufer etwas weiter verfolgen. Streckenweise zeigen die Fortsätze die auch von Jickeli beobachteten feinen Körncheneinlagerungen, die nach Osmium-Behandlung intensiv schwarz gefärbt erscheinen. Im Plasma der Ganglienzellen liegt ein Kern mit eingelagertem Kernkörperchen, welcher, im Gegensatz zu demjenigen der Ectodermzellen, bedeutend kleiner ist, wie überhaupt die geringe Grösse des Kernes ein Kennzeichen der nervösen Elemente ist.

Ganglienzellen am Tentakel kommen, wie bereits erwähnt, nur vereinzelt im Capitulum vor und sind auf Figg. 27, 27a und 32 dargestellt. Sie sind bi- oder multipolar und ihre Fortsätze waren im allgemeinen noch schwerer zu verfolgen als im Hydranthen.

Fig. 27 zeigt eine der Stützlamelle aufgelagerte Zelle, welche eine sternförmige Gestalt erkennen lässt und deren protoplasmatischer Zellkörper in 4 Fortsätze, 2 obere und 2 untere, ausstrahlt. Die letzteren verlaufen deutlich horizontal zur Stützlamelle, während die ersteren sich zwischen die Stützzellen erstrecken.

Eine Verbindung der nervösen Fortsätze der Ganglienzellen mit den Sinneszellen vermochte ich nicht festzustellen, obwohl sie im lebenden Tier bestimmt vorhanden sein müssen.

In sehr übersichtlicher Weise zeigt Fig. 32 einige typische Formen der Ganglienzellen. Besondere Beachtung verdient die Zelle, an welcher sich 3 nicht sehr lange Fortsätze erkennen lassen. Dieselben verzweigen sich nochmals und lassen gelegentlich auch Varicositäten erkennen. Der grosse auf dem Bilde neben der Ganglienzelle (Fig. 32) gelegene Kern gehört zu der darunter liegenden Ectodermzelle; ich habe denselben deshalb mit abgebildet, um dadurch die Grössenverhältnisse der Kerne von Ganglienzellen und Ectodermzellen anzudeuten. In den Kernen der Ganglienzellen findet sich, deutlich sichtbar, ein Nucleolus eingelagert.

Die Ganglienzellen im Cönosark (Fig. 28, 28A) sind bipolarer Art; ihre beiden Fortsätze verlaufen parallel der Stützlamelle zwischen den basalen Enden der ectodermalen Deckzellen. Die Feststellung des Ver-

laufes der nervösen Elemente bietet einige Schwierigkeiten, da eine scharfe Abgrenzung von den Zellmembranen des Ectodermelementes nicht immer zu erkennen ist. Die Gestalt dieser bipolaren Ganglienzellen im Cönosark ist eine spindelförmige; in dem meist homogenen Protoplasma lässt sich ein kleiner Kern mit deutlich sichtbarem Nucleolus erkennen.

Wie ich bereits an früherer Stelle erwähnt habe, nehmen die Ganglienzellen aus den zwischen die Deckzellen eingekeilten, interstitiellen Zellen ihren Ursprung. —

5. Sinneszellen.

Sinneszellen werden von Jickeli gelegentlich der Besprechung der Endigungen der Ganglienzellen erwähnt, er behauptet „zuweilen den Übergang einer von der Ganglienzelle zwischen den Ectodermzellen aufsteigenden Faser in eine äusserst schmale, von ihm als Sinneszelle gedeutete Zelle beobachtet zu haben.“

Schneider will Sinneszellen bei Hydra nur im Entoderm gesehen haben und sagt, dass ihr Auffinden in letzterem einen nicht unwichtigen Beweis liefere, dass das Ectoderm in der That keine spezifischen Sinneszellen besitzt. Die von ihm als Sinneszellen des Entoderms gedeuteten Elemente weichen erheblich von den von mir im Ectoderm beobachteten und sogleich näher zu beschreibenden ab.

Bei Syncoryne konnte ich Sinneszellen auf Schnitten durch das Capitulum (Fig. 26, 27s, Fig. 33, 2) beobachten; dieselben waren dort einzeln, mitunter auch zu zweien zwischen den hoch aufgerichteten Nesselkapseln angeordnet. Diese Zellen besitzen eine spindelförmige, fast stäbchenförmige Gestalt; am mittleren Teil an der Stelle, welche den meist länglich gestalteten Kern birgt, ist die Zelle am dicksten. Nach beiden Seiten hin verschmälert sie sich wieder, das obere Ende bleibt etwas dicker als das innere, welches sich fast fadenförmig ausziehen kann und sich bis zur Stützlamelle verfolgen lässt. An diesem Teil konnte ich bisweilen eine kleine Varicosität beobachten. Das Plasma der Sinneszellen verhält sich nicht ganz gleichartig an allen Stellen. Im Umkreise des Kernes erscheint es gröber granuliert und leichter färbbar, im äusseren Ende ist es homogen.

Palpocil.

Im Anschluss an die soeben betrachteten Sinneszellen möchte ich die Beschreibung der von Schulze bereits erwähnten primitiven Sinnesorgane, der Palpocile, folgen lassen.

Was das Vorkommen dieser eigenartigen Gebilde betrifft, so wäre darüber zu sagen, das Palpocile bei Syncoryne nur an den Tentakeln sowie an der Basis des Capitulum und zwar in weiten Abständen von einander anzutreffen sind.

Nach den Angaben Schulzes sind an dem Palpocil zwei verschiedene Teile zu unterscheiden, nämlich Haar und Basalstück. Ersteres erhebt sich senkrecht über die Tentakeloberfläche, ist zart, ganz glatt und unbeweglich, jedoch nicht absolut starr; es verdünnt sich von der Basis an ziemlich gleichmässig und läuft in eine ganz feine Spitze aus. Das Basalstück stellt einen mit seiner Axe in der Verlängerung des Haares gelegenen birnförmigen Körper dar, welcher durch stärkeres Lichtbrechungsvermögen deutlich wahrnehmbar ist. Derselbe steckt so im Ectoderm, dass seine kolbige Verdickung nach einem bis an die Muskellage oder selbst bis an die Stützlamelle heranreicht, während der äussere verschmälerte Teil, etwas über die Oberfläche des Ectoderms hervorragend, direkt in das eigentliche Haar übergeht. Von dem Vorkommen eines Kernes hat sich Schulze nicht überall mit Sicherheit überzeugen können.

Das Ergebnis meiner Untersuchungen war folgendes: Jedes Palpocil (Fig. 34a-d) besteht aus einer Gruppe von mindestens 2 Sinneszellen; dieselben besitzen die Gestalt eines stumpfen Kegels und lassen in ihrem homogenen stark färbbaren Protoplasma dunkle Kerne mit eingelagerten Kernkörperchen erkennen. Diese Sinneszellen sind mit dem von Schulze als stark lichtbrechender Körper bezeichneten Gebilde, in welchem er nicht immer mit Sicherheit einen Kern zu erkennen vermochte, zu identifizieren. Nach dem freien Ende zu setzen sich die Sinneszellen in einen starren fadenförmigen, zugespitzt endigenden Fortsatz fort, der sich hoch über die Oberfläche des Ectoderms erhebt und im Präparat (Fig. 34c) oft stark verkrümmt, bisweilen auch rechtwinklig geknickt, erschien, was ich auf die Einwirkung der Conservierungsflüssigkeiten zurückführen möchte. Der starre Haarfortsatz muss aus der Vereinigung von mindestens 2 ursprünglich gesonderten Sinnshaaren hervorgegangen sein, doch vermochte ich die beiden Teile nicht mehr nachzuweisen. Das basale Ende der Sinneszellen zieht sich in einen nervösen Plasmafortsatz aus, welcher unmittelbar über der Fibrillenschicht der ectodermalen Längsmuskulatur und parallel zu dieser verläuft, und der sich mit Sicherheit zwischen den Muskelfibrillen bis über die Mitte der Nachbarzelle verfolgen lässt,

An der Bildung des Palpocils beteiligen sich die benachbarten Deckzellen des Ectoderms insofern, als sie einen Kegelmantel um die Gruppe der Sinneszellen bilden, welcher vom oberen Haarfortsatz der letzteren durchbohrt wird.

Was die Funktion dieser Gebilde betrifft, so möchte ich dieselben, zumal sie an den Armen auftreten, für Sinnesorgane ansehen, welche den Tieren zur Orientierung über das umgebende Medium dienen.

6. Muskulatur.

Im Bereich des ganzen Hydranthen sowie im Tentakel finden sich in der Längsrichtung verlaufende ectodermale Muskelfibrillen.

Dieselben lassen sich am deutlichsten auf Querschnitten durch den Hydranthen verfolgen und erscheinen dann als eine Schicht stark lichtbrechender Körnchen, die der Stützlamelle dicht aufliegen. Die Fibrillen erstrecken sich durch die ganze Länge des Hydranthen und verlaufen in ziemlich gleich weiten Abständen von einander. Die Muskulatur schien mir in allen Teilen des Hydranthen gleich stark entwickelt zu sein. Schulze meint, dass im Cönosack innerhalb der festen Perisarkröhre eine Entwicklung von Muskelfasern nicht stattfindet. Von Hamann wird das Auftreten von Muskeln im Stiele erwähnt, doch gelang es mir weder auf Schnitten noch an Zupfpräparaten eine solche nachzuweisen. In den Tentakeln ziehen die Muskelfibrillen (Fig. 23), wie ich in Uebereinstimmung mit Schulze beobachtete, parallel der Längsachse dicht an der Stützlamelle entlang, beginnen an der Basis und endigen im Capitulum, woselbst sie dem calottenartigen Ende der Stützlamelle aufgelagert sind. Bei einem Flächenbilde durch den Tentakel sieht man die eben beschriebene ectodermale Längsmuskulatur (Fig. 24) sich mit den später zu besprechenden entodermalen Ringmuskeln kreuzen, wobei die Fibrillen beider Muskelschichten ein Gitterwerk bilden.

An der Muskulatur von Syncoryne konnte ich ebenso wenig wie Schulze eine Querstreifung beobachten.

An dieser Stelle möchte ich noch einer Beobachtung bezüglich der Contractionsfähigkeit der Tentakeln Erwähnung thun. Die Contraktionen der Tentakeln erfolgen ziemlich langsam, innerhalb von kaum $\frac{1}{2}$ Minute nahm ich, sobald der Polyp beunruhigt wurde, bei einem Tentakel eine Verkürzung fast um die Hälfte in der Längsachse wahr. Nach etwa 2 Minuten schritt die Verkürzung noch weiter vor, so dass fast nur noch die Nesselköpfe sichtbar waren, doch wurden diese Contraktionen wieder aufgehoben, sobald ich den Polypen einige Zeit im Ruhezustande verharren liess.

7. Stützlamelle.

Zwischen Ectoderm und Entoderm verläuft in sämtlichen Teilen der Colonie eine strukturlose, hyaline Schicht, die Stützlamelle. Die durch den Hydranthen sowie das Cönosark geführten Schnitte zeigten, dass die Lamelle an den einzelnen Abschnitten in ganz verschiedener Stärke zur Ausbildung gelangt ist. Bis in die äusserste Spitze der Proboscis liess sich die Stützlamelle nur schwer verfolgen (Fig. 2), weil sie daselbst sehr fein ist, an etwas tiefer gelegenen Regionen der Proboscis, ferner am Uebergange der letzteren in das Mittelstück des Hydranthen, dann im Mittelstück selbst erschien sie, wie besonders auf Querschnitten (Figg. 3—6) deutlich ersichtlich war, kräftiger entwickelt, während der Basalteil die Lamelle wieder schwächer erscheinen liess (Fig. 7).

In den Tentakeln untersuchte ich die Lamelle auf Längsschnitten und fand, dass dort dieselbe als ein ziemlich dünner, jedoch deut-

lich erkennbarer Schlauch sich durch die ganze Länge erstreckt, in dem Endknopf calottenartig das Ectoderm vom Entoderm abschliesst und hierselbst eine Verdickung erfährt (Figg. 9, 10 u. 27).

Im Hydrocaulus war die Lamelle bedeutend schwächer, als im Bereiche der Hydranthenteile, zur Ausbildung gelangt, desgleichen im Rhizocaulus. Die degenerierten Polypenformen liessen die Stützlammelle im Hydranthen deutlich, jedoch recht zart, in den Stielpartien aber fast gar nicht mehr erkennen (Figg. 8, 14, 15).

Was die Deutlichkeit ihrer Abgrenzung gegen die beiden Keimblätter betrifft, so ist zu bemerken, dass an den Stellen, an welchen die Muskulatur entwickelt ist, eine besonders scharfe Contourierung der Lamelle eintritt, während im Cönosark, wo die Muskelfibrillen fehlen, die Stützlammelle unscheinbarer aussieht. Anzeichen für eine Durchsetzung der Stützlammelle von Fäserchen, wie es beispielsweise von Jickeli für Hydra und Eudendium angegeben wird, habe ich, ebenso wie Schulze, niemals wahrnehmen können. Betreffs des Verhaltens gegen Farbstoffe möchte ich hervorheben, dass die Stützlammelle sich auf Schnittpräparaten mit Alauncarmin schwach blassrot färbte. —

2. Entoderm.

Das Entoderm von Syncoryne Sarsii stellt, in Uebereinstimmung mit dem Verhalten bei allen bekannten Hydroiden, eine den ganzen gastraln Hohlraum des Tieres auskleidende einschichtige Lage von Epithelzellen dar, die, wie Schulze beobachtete, je ein langes dünnes Flimmerhaar besitzen.

Die Zellen des gastraln Entoderms differenzieren sich in:

1. Nährzellen,
2. Tentakelzellen,
3. Drüsenzellen,
4. Nesselzellen.

1. Nährzellen.

Am obersten Teile des Polypen, der rüsselartig gestalteten Proboscis, gehen Ectoderm und Entoderm in einander über, während an allen übrigen Körperregionen diese beiden Schichten von einander getrennt sind. Die Grundform der Entodermzellen an der Spitze der Proboscis ist eine hohe, prismatische (Fig. 2).

Das Protoplasma befindet sich hauptsächlich an dem, dem Lumen zugekehrten Teile der Zelle, während auf der entgegengesetzten Seite die Zellen plasmaärmer und mehr oder weniger mit Vacuolen versehen sind. Die Kerne sind meist klein und rundlich, mit deutlich sichtbarem Nucleolus versehen und liegen meistens in der Mitte der Zellen, erscheinen jedoch gelegentlich nach der Basis verschoben (Fig. 3). Diese Figur 3 giebt einen Schnitt durch eine tiefer gelegene Stelle der Proboscis wieder; das Protoplasma der sonst

ähnlich gestalteten Zellen lässt deutlich ein engmaschiges Netzwerk erkennen, welches den gesamten Zellraum ausfüllt. An dieser Stelle findet sich auch eine von den Entodermzellen ausgeschiedene Cuticula; dieselbe stellt einen dicken, stäbchenförmigen Randsaum dar, welcher die Täniolen gegen das Lumen hin abgrenzt. Sämtliche Zellen sind deutlich von einander abgegrenzt und lassen helle Kerne mit Kernkörperchen erkennen. Die gegen die Stützlamelle sichtbaren, stark vacuolisierten Zellen, welche den Eindruck der Mehrschichtigkeit des Entoderms erwecken könnten, sind Zellen, die ihrer Hauptmasse nach in dem darauffolgenden Schnitt liegen, und deren Vorhandensein auf diesem Bilde auf ihre schräge Stellung zur Längsachse zurückzuführen ist.

Ebenfalls an der Proboscis (Fig. 16, 17) konnte ich noch eine etwas abweichende Zellform beobachten, es waren dies blasige neben Becherzellen vorkommende Zellen; dieselben zeigten ein glasartiges, helles Aussehen und besaßen lange, prismatische, bisweilen auch stäbchenförmige Gestalt, die jedoch vielfach beeinflusst ist durch die Nachbarzellen, sowie einen rundlichen Kern mit Kernkörperchen. Der Zellinhalt wird im wesentlichen von einer grossen Vacuole erfüllt, das Plasma ist auf einen geringen Wandbelag beschränkt, sodass die Zelle einen blasigen Charakter annimmt. Beim Uebergang des Hypostoms in den Magenteil, dort wo die bereits früher erwähnte Teilung der Längswülste stattfindet (Fig. 4), sind die Zellen zum grossen Teil kolbenförmig lang und schmal ausgezogen. Das verbreiterte kolbenförmige Ende begrenzt den Gastralraum, während der lang ausgezogene Basalteil der Zelle meist in Bogenlinie der Stützlamelle zustrebt. Die Zellen sind durchweg mehr oder weniger vakuolisiert, und zeigt das spärliche Protoplasma ausser dem runden Kern mit Kernkörperchen häufig noch Einlagerungen in Gestalt feinsten Körnchen.

In der Mitte des Gastralraumes, in der Region des Tentakelsprunges (Fig. 6) zeigen die Entodermzellen zum Unterschied von den soeben besprochenen Regionen den einförmigsten Charakter; zwar wechseln schmalere und breitere Zellformen miteinander ab (Fig. 18), auch kommen einzelne Drüsenzellen zwischen ihnen vor, doch fehlen Becherzellen, die der eben besprochenen Region ihren besonderen Charakter aufprägten, hier vollständig. Der histologische Charakter dieser Nährzellen ergibt sich ohne weiteres aus der Figur 18. Das von Vakuolen vielfach durchsetzte Protoplasma ist grösstenteils an dem freien Ende der Zelle angehäuft, während das andere Ende der Zelle plasmaärmer ist. Die runden, dunkelgefärbten Kerne lassen deutlich ein sehr grosses, bisweilen auch zwei Kernkörperchen erkennen.

Wie verschieden übrigens der Charakter der gleichen Region bei verschiedenen Individuen sein kann, zeigt ein Vergleich der eben besprochenen Figg. 6 und 18 mit den Figg. 9 und 10. Die beiden letzteren, ein Längs- und ein Querschnitt durch die gleiche Region eines schwächer entwickelten Polypen darstellend, lassen zwar gleich-

falls die Einförmigkeit in der Gestalt der Zellen erkennen, weisen aber auf dem einzelnen Schnitt eine wesentlich geringere Zahl von Zellen auf, die statt zahlreicher kleiner Vakuolen meist nur eine ausserordentlich grosse enthalten und infolgedessen blasig aufgetrieben erscheinen. Diese Zellen, die in den eben erwähnten Figuren eine nahezu kubische Gestalt besitzen, sollen nach Schulze charakteristisch für das Entoderm des Polypen sein. Wie aus der Schilderung der vorderen Körperregion hervorgeht, ist das jedoch nicht der Fall, und kommen derartige kubische Zellen nur gelegentlich in der Region des Tentakelursprunges vor.

Nach dem Basalteil zu werden die Zellen immer grösser und stellen grosse, helle, unregelmässig geformte, blasige Gebilde dar (Fig. 7), die ein enges spaltförmiges Gastrallumen begrenzen. Die kümmerlichen Reste des Protoplasmas beschränken sich meist nur noch auf die unmittelbare Nachbarschaft der Zellwandungen, und die Kerne, die dem Lumen benachbart liegen, haben ein etwas abgeplattetes Aussehen. Im Plasma finden sich hier braune Körnchen eingelagert, die nach Carminfärbung einen braunroten Farbenton annehmen.

Bei Polypen, die am Ende der Knospungszeit stehen, ist das Plasma des Entoderms durchweg von grossen Vacuolen durchsetzt, welche rundlich gestaltet und an dem der Stützlamelle zugekehrten Teile der Zelle belegen sind. Die Zellen stellen schmale, säulenartige Gebilde dar (Fig. 8), deren kleine helle Kerne jeder deutlich einen Nucleolus erkennen lassen. Am untersten Endteil des Hydranthen, wo das Lumen trichterförmig sich verengt, und im Cönosark selbst, lässt sich ein deutliches Abnehmen der Höhe und Grösse der Entodermzellen feststellen (Fig. 11). Je weiter wir vom Hydranthen am Hydrocaulus abwärts steigen, um so mehr breiten sich die entodermalen Nährzellen in der Fläche aus (Fig. 19—22); besonders auffallend ist das in Fig. 25 NK, in der die Flächenausdehnung der Zellbasis die Höhe der Zelle um ein Vielfaches übertrifft.

Das Lumen im Cönosark ist eng und von kreisförmigem Querschnitt. Je weiter man den Stiel nach abwärts zu verfolgt, desto enger wird dasselbe. Im Protoplasma der Entodermzellen des Cönosarks finden sich häufig Körnchen eingelagert, die ich für aufgespeichertes Nahrungsmaterial halte. Was den Reichtum an Nahrungskörnern an den einzelnen Regionen des Cönosarks betrifft, so sind die Zellen dicht unter dem Hydranthen ziemlich arm an Nahrungsstoffen, während die Zellen der tiefer gelegenen Regionen eine oft so bedeutende Menge dieser Gebilde aufweisen, so dass häufig das Innere der Zelle davon vollkommen erfüllt ist.

Nicht viel anders verhält sich das Entoderm des Rhizocaulus, dessen Zellen auf dem Querschnitt ein rundes Lumen begrenzen (Fig. 13). Zellgrenzen habe ich hier nicht mehr wahrnehmen können, während im Stiel dieselben meistens zu erkennen waren.

Infolge der starken Ansammlung von dunkelroten und blass-

roten, rundlich gestalteten Körnchen in den Entodermzellen, ist hier vom Protoplasma nur noch wenig zu sehen.

Bei den oben erwähnten, am Ende der Knospungszeit konservierten Polypen oder den schlecht ernährten Individuen fand ich, dass in den dicht unter der Hydranthenbasis gelegenen Schnitten das Protoplasma fast durchweg reichlich von Vacuolen durchsetzt war (Fig. 14), Zellgrenzen jedoch noch erkennen liess. An tiefer gelegenen Stellen trat ein Verschwinden der Zellgrenzen ein. Von den bei den normalen Polypen im Protoplasma der Entodermzellen so reichlich vorhandenen Nahrungskörperchen war bei diesen degenerierten Formen nichts mehr zu erkennen (Fig. 15).

2. Tentakelzellen.

Die Tentakel der *Syncoryne* sind solide gebaut und besitzen einen aus grossen vollsaftigen, in einer Reihe hinter einander liegenden Zellen bestehenden Achsenstrang. Die Zellreihe wird, wie ich in Uebereinstimmung mit Schulze beobachtete, von dem Handschuhfingerähnlichen Blindschlauch der Stützlamele eng umschlossen und erstreckt sich etwa bis zur Mitte des Tentakelköpfchens.

Das Innere der Tentakelentodermzellen ist von einem verästelten Netz von dünnen Protoplasmafäden (Fig. 26) durchsetzt, die in der Regel von einer, den bald central, bald wandständig gelegenen Kern umgebenden, Plasmaanhäufung ausgehen und entweder die Zelle nach allen Richtungen durchsetzen oder bei wandständig gelagertem Kern sich an der Peripherie hinziehend, das Aussehen eines Primordialschlauches bieten (Fig. 9, 10).

3. Drüsenzellen.

Am Hydranthen sowie im Cönosark von *Syncoryne* beobachtete ich zwei Arten von Drüsenzellen, Becherzellen und Körnerzellen; die ersten fanden sich im Bereich der Proboscis häufig und höchstens noch in einer kleinen Entfernung davon abwärts im Hydranthen (Fig. 16 Drz. Fig. 3). Diese zeigten die Gestalt eines breiten Weinglases; das Protoplasma ist bei diesen Becherzellen von vollkommen gleichen Vacuolen, im Gegensatz zu den anderen vakuolisirten Entodermzellen, durchsetzt und stellt ein reguläres Netzwerk dar, in welchem sich häufig körnerartige Sekretballen wahrnehmen lassen. Ihre im mittleren resp. hinteren Abschnitt der Zelle belegenen Kerne sind meist kugelförmig und besitzen ein eingelagertes Kernkörperchen. Ebenfalls an der Proboscis beobachtete ich (Fig. 17 Drz) keilförmige, bisweilen auch kelchförmig gestaltete fast homogene Zellen, welche in einen feinen, bis zur Stützlamele verfolgbaren, protoplasmatischen Stiel ausliefen. Ihr Protoplasma liess in jungen Stadien wenige kleine, in älteren mehr Tröpfchen erkennen, ich möchte annehmen, dass diese Zellen zu typischen Becherzellen werden.

Die Kerne dieser eben erwähnten Zellen zeigten bei starker Vergrößerung eine wabige Struktur und besaßen einen, mitunter auch 2 Nucleoli. Ich glaube annehmen zu dürfen, dass die Becherzellen an der Proboscis des Hydranthen in Beziehung zur Vorbehandlung der Nahrung stehen und möchte daher dieselben als Speicheldrüsenzellen deuten.

Die zweite Species der Drüsenzellen sind die im Hydranthen hauptsächlich im Bereiche der Mitte, sowie im Hydrocaulus vertretenen Körnerzellen (Figg. 2, 18 Drz). Dieselben besitzen im Hydranthen eine breite, kolbenförmige Gestalt, haben einen langen Stiel, der bis zu der Stützlamelle reicht. Da diese Zellen meistens vollkommen mit grossen kugeligen, nach Carmin-tinktion dunkelrot gefärbten, Sekretkörnern erfüllt sind, so ist von dem Protoplasma nur wenig zu sehen. Die grossen rundlich gestalteten Zellkerne liegen am Uebergange des Zelleibes in den Stiel.

Bedeutend grösser als im Hydranthen ist die Verbreitung der Körnerzellen im Entoderm des Cönosarks, wo dieselben ebenfalls zwischen den Nährzellen eingelagert sind. Jedoch zum Unterschied von den Körnerzellen des Hydranthen sind die letztgenannten hier nicht gestielt, sondern sitzen mit ihrer breiten Basis der Stützlamelle auf.

Auf Längsschnitten durch den Hydrocaulus hatte ich nun Gelegenheit (Figg. 19—21), die Entwicklung dieser Körnerzellen zu beobachten. Das erste Stadium (Fig. 19^I) stellt eine Zelle mit viel Protoplasma dar, welches erst zum geringsten Teile vacuolisiert ist; auf dem folgenden Stadium (Fig. 20^{II}) vermehrt sich die Zahl der Vacuolen, jedoch ist noch immer ein reichlicher protoplasmatischer Zellinhalt vorhanden. Betrachten wir ein etwas weiter vorgerecktes Stadium (Fig. 20^{III}), so können wir in den Vacuolen bereits körnige Bildungen erkennen. Noch später (Fig. 20^{IV}) wird wiederum eine Vermehrung der Vacuolen, sowie das Auftreten von Körnern in denselben erkennbar, bis endlich (Fig. 21^V) die ganze Zelle von dichtgedrängten körnigen Sekretmassen erfüllt ist. In diesen sämtlichen Drüsenzellen waren grosse runde Kerne mit wabiger Struktur und eingelagerten Kernkörperchen zu erkennen.

4. Nesselzellen.

Nesselzellen im Entoderm von Hydropolyphen sind bereits früher von mehreren Autoren beobachtet worden. Nach Jickeli sind dieselben ein das Entoderm mit constituierender Teil; Hartog dagegen ist der Meinung, dass die Nesselkapseln mit der eingeführten Nahrung in das Entoderm gelangt wären. Nach der Auffassung dieses Autors sollen die Nesselkapseln bei Hydra auch noch durch Einstecken der Arme in den Gastralraum hineingekommen sein. Schneider will zwei verschiedene Arten von Nesselzellen im Entoderm der Hydra gesehen haben; die eine soll dem Entoderm nicht entstammen, vielmehr von aussen mit der Nahrung oder auf andere Weise in dasselbe eingeführt worden sein. Dieselbe habe keinen

Faden und habe ihre Form, sowie ihren Glanz schon stark eingebüsst. Die andere Art dagegen besitze einen Faden, ferner einen starken Glanz, sowie die bekannten Formen, gegen deren Zugehörigkeit zum Entoderm sich überhaupt nichts sagen liesse. Jedoch will er niemals ein Cnidocil, noch einen Kern an ihnen bemerkt haben.

Ich fand bei *Syncoryne* mitunter Nesselzellen im Entoderm des Cönosarks. Dieselben waren normal zur Entwicklung gelangt und kamen an Gestalt den im Ectoderm bereits genauer beschriebenen gleich und liessen auch einen Kern im Cnidoblasten erkennen. Ich möchte mich der Ansicht Jickelis völlig anschliessen und die Nesselkapseln für ein echtes Produkt des Entoderms ansehen. Eine Funktion jedoch schreibe ich den Nesselkapseln im Entoderm nicht zu, da ich, ebenso wie Schneider niemals Andeutungen, welche für den Gebrauch der Waffen hätten sprechen können, beobachtet habe (Fig. 22).

Muskulatur.

Das Vorkommen einer Muskulatur im Entoderm der Polypen, über welches zuerst von Weismann bei der Gattung *Eudendrium* berichtet wurde, wird nach Hamann sämtlichen mit Täniolen versehenen Hydroidpolypen zugeschrieben. Von Schulze aber wird bei der Besprechung des Entoderms von *Syncoryne* von einer Muskulatur im Entoderm nichts erwähnt. Bei meinen Untersuchungen beobachtete ich, namentlich auf Längsschnitten, dass an der Basis der Entodermzellen Muskelfibrillen vorhanden waren, welche eine Ringmuskelschicht bildeten. Auf Längsschnitten (Fig. 2) lässt sich die Muskelschicht fast durch die ganze Länge des Hydranthen verfolgen und erscheint hier als eine Reihe von fortlaufenden Körnchen.

Nach Hamann sollen im Allgemeinen bei den Polypen die Muskelfasern am Hypostom am stärksten entwickelt sein; ich konnte jedoch die Fasern bei *Syncoryne* nur sehr schwer bis in die Mitte der Proboscis hinein verfolgen und sah hier die Muskulatur überhaupt aufhören. Das erkläre ich dadurch, dass die Becherzellen am freien Rande der Proboscis keine Muskelfibrillen ausscheiden, wie ebenfalls von Schneider behauptet wird. Eine bedeutend stärkere Ausbildung erfährt die Muskulatur des Entoderms im Bereich des Gastralraumes, nimmt jedoch an Dicke, nach dem basalen Ende des Hydranthen zu, wieder ab. Im Hydrocaulus, sowie im Rhizocaulus, woselbst von Hamann das Vorkommen einer entodermalen Muskulatur bezweifelt wird, vermochte ich Muskelfasern ebenfalls nicht mehr nachzuweisen. Dagegen beobachtete ich im Tentakel auf Flächenschnitten (Fig. 24) entodermale cirkulär verlaufende Muskelfibrillen, welche sich durch die ganze Länge der entodermalen Tentakelachse bis zum Capitulum verfolgen liessen und, ebenso wie beim Hydranthen, als eine Reihe stark lichtbrechender Körper auf Längsschnitten (Fig. 23) zu erkennen waren.

Wenn man die Ringmuskulatur des Entoderms auf Querschnitten verfolgt, so erscheint dieselbe in allen Regionen der Stützlamelle aufgelagert und sieht wie ein stärkerer Contour der letzteren aus.

Litteraturverzeichnis.

1. Allmann, A Monograph of the gymnoblastic or Tubularian Hydroids. London 1871/1872.
2. Bédot, Recherches sur les cellules urticantes. Recueil Zool. Suisse, T 4.
3. Ciamician, Ueber den Bau und die Entwicklung von Tubularia mesembryanthemum. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 32.
4. Chun, C., Die Natur und Wirkungsweise der Nesselzellen bei Cölenteraten. Zool. Anz. No. 99.
5. Eimer, Th., Nesselzellen und Samen bei Seeschwämmen. M. Schulzes Archiv für mikroskop. Anatomie, Bonn 1872, Bd. 8.
6. Grenacher, Nesselkapseln der Hydra, Zool. Anz. 1895.
7. Greenwood, M., Verdauung bei Hydra. Biolog. Centralbl. 10.
8. Hamann, Otto. Studium über Cölenteraten. Jen. Zeitschrift f. Naturwissensch. Jena 1882.
9. Hamann, Otto. Der Organismus der Hydroidpolypen.
10. Hartog, M., On the Mode in which Hydra Swallows its Prey Quarterly Journal of Microscopical Science 1880.
11. Hertwig, O. u. R. Das Nervensystem und die Sinnesorgane der Medusen. Leipzig 1878.
12. Jickeli, Carl D., Der Bau der Hydroidpolypen. Gegenbaur, Morpholog. Jahrbuch 1883.
13. Kleinenberg, N. Hydra. Leipzig 1872.
14. Lendenfeld, Cölenteraten der Südsee. Zeitschr. f. wissenschaft. Zoologie. Bd. 37, 38.
15. Murbach, Lewis, Beiträge zur Kenntnis der Anatomie und Entwicklung der Nesselorgane der Hydroiden. Arch. f. Naturgesch. Jahrg. 60. Bd. I.
16. Moebius, C. Ueber den Bau, Mechanismus und die Entwicklung der Nesselkapseln. Abhandl. des naturw. Vereins zu Hamburg 1886.
17. Nussbaum, M. Ueber die Teilbarkeit der lebendigen Materie. II. Mitteilung. Beiträge zur Naturgeschichte des Genus Hydra. Archiv für mikroskop. Anatomie. Bonn 1887.
18. Schneider, Karl Camillo, Histologie von Hydra fusca mit besonderer Berücksichtigung des Nervensystems der Hydropolypen. Archiv für mikroskop. Anatomie 1890.
19. Schneider, Karl Camillo, Mitteilungen über Siphonophoren V Nesselzellen. Arb. Zool. Inst. Wien, B. 12, 2. Heft. 1899.

20. Schulze, Fr. E. Ueber den Bau von Syncoryne Sarsii, Loven und der zugehörigen Meduse Sarsia tubulosa. Leipzig 1872.
 21. Schulze, Fr. E. Ueber den Bau und die Entwicklung von Cordylophora lacustris Allman. Leipzig 1871.
 22. Weismann. Die Entstehung der Sexualzellen bei Hydromedusen. Jena 1883.
 23. Iwanzoff, F. Ueber den Bau etc. der Nesselkapsel der Coelenteraten. Bull. Soc. Impér. Natural. Moscou. 1896.

Buchstabenbezeichnung.

Bz = Becherzelle.	Nef = Nesselfaden.
Cn = Cnidocil.	Nek = Nesselkapsel.
Cnd = Cnidoblast.	Nez = Nesselzelle.
Cut = Cuticula.	Nk = Nahrungskörper.
Drs = Drüsige Sekretmasse.	Nkbz = Nesselkapselbindungszelle.
Drz = Drüsenzelle im Entoderm.	P = Periderm.
Drzect = Drüsenzelle im Ectoderm.	Pa = Palpocil.
Ect = Ectoderm.	S = Sinneszelle.
Ent = Entoderm.	Stl = Stützlamele.
Entk = Entodermkern.	T = Tentakel.
G = Ganglienzelle.	Pf = Plasmafortsatz.
Idz = Indifferente Zelle.	St = Stiel.
K = Kern.	Stz = Stützzelle.
Mf ₁ = Muskelfaser des Ectoderms.	Tb = Tentakelbasis.
Mf ₂ = Muskelfaser des Entoderms.	

Erklärung der Abbildungen.

- Fig. 1. Hydranth von Syncoryne Sarsii. Zeiss CC Oc. 2. $\frac{145}{1}$.
 Fig. 2. Längsschnitt durch den Polypen bei geöffneter Proboscis. Zeiss F Oc. 2. $\frac{400}{1}$.
 Fig. 3. Querschnitt durch den unteren Teil der Proboscis. Oel Imm. $\frac{1}{12}$ Oc. 2.
 Fig. 4. Querschnitt durch die Uebergangsstelle der Proboscis in den Gastralraum. (Im Jahre 1899 am Anfang der Knospungszeit conserviert). Zeiss E Oc. 2. $\frac{350}{1}$.
 Fig. 5. Querschnitt etwas über der Mitte des Hydranthen (Abnormes Ectoderm) Oel Imm. $\frac{1}{12}$ Oc. 2.
 Fig. 6. Querschnitt durch die Mitte des Hydranthen. Zeiss F Oc. 2. $\frac{400}{1}$.
 Fig. 7A. Querschnitt durch die Hydranthenbasis. Zeiss F Oc. 2. $\frac{400}{1}$.
 B. Partie aus dem Ectoderm der Hydranthenbasis mit Nesselzelle. Oel Imm. $\frac{1}{18}$ Oc. 2.
 Fig. 8. Querschnitt dicht unter der Proboscis über der Mitte (am Ende der Knospungszeit conserviert) Zeiss F Oc. 2. $\frac{400}{1}$.
 Figg. 9 und 10. Längsschnitt durch die Tentakeln. Einmündung der Tentakelbasis in den Gastralraum. Zeiss E Oc. 2. $\frac{350}{1}$.

- Fig. 11. Querschnitt durch den Hydrocaulus dicht unter der Hydranthenbasis. Zeiss F Oc. 2. $400/1$.
- Fig. 12. Querschnitt durch einen tiefer abwärts gelegenen Teil des Hydrocaulus. Zeiss F Oc. 2. $400/1$.
- Fig. 13. Rhizocaulus im Querschnitt. Oel Imm. $1/18$. Oc. 2.
- Fig. 14. Querschnitt durch den Hydrocaulus eines degenerierten Polypen. Höher gelegener Teil, dicht unter der Hydranthenbasis.
- Fig. 15. Querschnitt durch den Hydrocaulus eines degenerierten Polypen, tiefer abwärts gelegener Teil (Figg. 14 u. 15). Oel Imm. $1/12$ Oc. 2.
- Fig. 16 u. 17. Verschiedene Zellarten des Entoderms an der Proboscis, $1/18$ Oel. Oc. 3.
- Fig. 18. Entodermale Drüsenzellen und ectodermale (subepitheliale) Ganglienzellen aus dem Hydranthen. Oel Imm. $1/18$ Oc.
- Fig. 19—21. Längsschnitte durch das Cönosack mit entodermalen Drüsenzellen in verschiedenen Stadien. Oel Imm. $1/18$ Oc. 2.
- Fig. 22. Partie aus dem Cönosack im Querschnitt mit Nesselzelle im Entoderm. Oel Imm. $1/18$ Oc. 2.
- Fig. 23 u. 24. Ectodermale Längs- und entodermale Ringmuskulatur am Tentakel von der Fläche. Zeiss F Oc. 3. $450/1$.
- Fig. 25. Längsschnitt durch das Cönosark. Oc. 2 Oel Imm. $1/18$.
- Fig. 26. Längsschnitt durch das Tentakelende. Oel Imm. $1/18$ Oc. 3.
- Fig. 27. Teil eines Tentakelkopfes im Längsschnitt. Oel Imm. $1/18$ Oc. 3.
- Fig. 28. Längsschnitt durch das Cönosark. Ganglienzellen, Nesselkapselbildungszellen. Zeiss F Oc. 2. $400/1$.
- Fig. 28a. Längsschnitt durch das Cönosark von der Fläche. Ganglienzellen.
- Fig. 29. Nesselkapsel mit ausgestülptem Faden aus dem Tentakeltöpfchen:
 a) conischer Teil mit Faden;
 b) kugelig aufgeblasener Teil mit sperrigen Dornen;
 c) Halsteil mit Stilets;
 cut Cuticularsaum der Nachbarzelle. Oel Imm. $1/18$ Oc. 3.
- Fig. 30. Nesselkapsel mit aufgerolltem Faden. $1/18$ Oel Imm. Oc. 3.
- Fig. 31. Nesselkapseln isoliert, durch Zerzupfung und Behandlung in Holzessig und Glycerin mit Essigsäure erhalten. Oel Imm. $1/18$ Oc. 3.
- Fig. 32. Ganglienzellen aus dem Tentakelkopf nach Behandlung in Osmiumholzessig und Glycerin. Oel Imm. $1/18$ Oc. 3.
- Fig. 33. 1. Ganglienzellen aus dem Hydranthen (Klopfpräparat) Oel Imm. $1/18$. Oc. 3.
 2. Sinneszelle.
- Fig. 34a, b, c, d. Palpocil an Tentakelschnitten. Oel Imm. $1/18$ Oc. 2.

Zum Schluss erfülle ich die angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Seeliger, für die Anregung zu dieser Arbeit, die gütigen Ratschläge sowie die Ueberlassung der einschlägigen Litteratur, ferner Herrn Professor Dr. Will für seine liebevolle, thatkräftige Unterstützung meinen herzlichsten Dank auszusprechen.
